

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-156233

(43) Date of publication of application : 31.05.2002

(51)Int.Cl.

G01C 21/00
B60R 21/00
B60R 21/01
G08B 21/00
G08G 1/0969
G08G 1/16
G09B 29/00
G09B 29/10

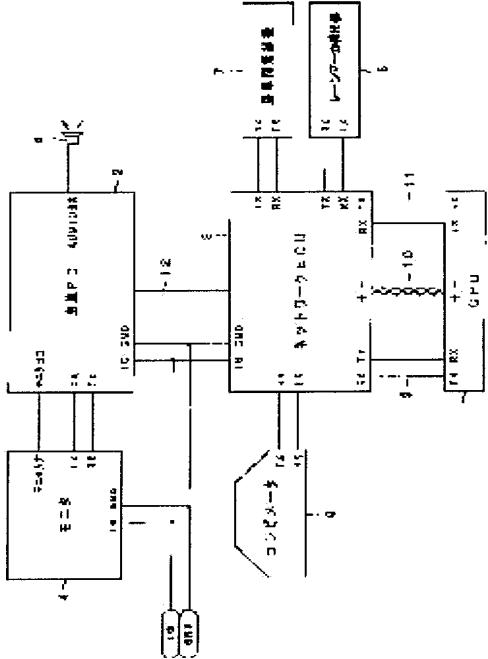
(21)Application number : 2000-350093

(71)Applicant : FUJI HEAVY IND LTD

(22) Date of filing : 16.11.2000

(72)Inventor : MURAKAMI KEIICHI

(54) ON-BOARD INFORMATION DISPLAY



(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the preventive safety by effectively providing information outside vehicles from road incidental facilities to drivers.

SOLUTION: A plurality of PCUs 1 for controlling vehicles are connected via a network ECU 3 to a PC 2 comprising a general purpose computer having a display monitor 4 and a speaker 5 connected thereto and holding a map and image database and audio information. Infrastructure information from the road incidental facilities or the like via a radio set 7 between the road and the vehicle and a lane marker detector 8, data of a combination meter 6, vehicle control data and self diagnosis data are cooperatively exchanged, whereby information outside the vehicle is grasped and displayed to the monitor 4. At the same time, voice is outputted from the speaker 5 to warn. The driver's operation is supported accordingly.

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] An information display device for mount characterized by comprising the following.

A map information holding means holding map information.

A self-vehicle position detecting means which detects a self-vehicle position on a map based on the above-mentioned map information.

A traffic information acquisition means which acquires a traffic information from road auxiliary facilities.

A display monitor which displays a map based on the above-mentioned map information and the above-mentioned traffic information, An obstacle detecting means which detects an obstacle which exists in the range of a map displayed on the above-mentioned display monitor at least based on the above-mentioned traffic information, A mark indicating means to display a mark which shows a self-vehicle to each corresponding position on a map displayed on the above-mentioned display monitor, and a mark which shows a detected obstacle by a mutually different color.

[Claim 2] Identify the above-mentioned obstacle detecting means and a kind of obstacle which a position of the above-mentioned obstacle was detected and was detected the above-mentioned mark indicating means, The information display device for mount according to claim 1 memorizing several marks from which a color or shape differs at least according to a kind of the above-mentioned obstacle, and choosing and displaying a mark according to a kind of identified obstacle out of a mark of this plurality.

[Claim 3] The information display device for mount according to claim 2, wherein the above-mentioned mark indicating means chooses and displays a mark of shape similar to shape of the above-mentioned obstacle.

[Claim 4] An information display device for mount given in any 1 of claims 2, 3, and 4 displaying the above-mentioned mark indicating means as a mark which designed a pedestrian for a mark which shows the above-mentioned obstacle when it is identified that the above-mentioned obstacle is a pedestrian.

[Claim 5] An information display device for mount given in any 1 of claims 1, 2, 3, and 4 when the above-mentioned mark indicating means is detected [two or more above-mentioned obstacles], wherein it expresses a mark which shows each obstacle as a mutually different color.

[Claim 6] An information display device for mount characterized by comprising the following.

A map information holding means holding map information.

A self-vehicle position detecting means which detects a self-vehicle position on a map based on the above-mentioned map information.

A traffic information acquisition means which acquires a traffic information from road auxiliary facilities. A display monitor which displays a map based on the above-mentioned map information and the above-mentioned traffic information, A mark indicating means to display a mark on a position of a curve which is the target of warning on a warning means which performs warning to entry speed to a curve which exists ahead [of self-vehicles / direction-of-movement] based on the above-mentioned traffic information and a travel speed of self-vehicles at least, and a map displayed on the above-mentioned display monitor.

[Claim 7]An information display device for mount which is an information display device for mount carried in vehicles which acquire a traffic information from road auxiliary facilities, and is characterized by having a displaying means which displays a kind of information provided from the above-mentioned road auxiliary facilities when it detects that self-vehicles advanced into the offer range of the above-mentioned traffic information.

[Claim 8]An information display device for mount characterized by comprising the following which provides information to a driver based on a state of self-vehicles, and a state outside a car from road auxiliary facilities.

A means to detect a driver's operation.

An informing means which reports information corresponding to a driver's detected operation to a driver with a sound with presenting of this information.

[Claim 9]An information display device for mount characterized by comprising the following.

A map information holding means holding map information.

A self-vehicle position detecting means which detects a self-vehicle position on a map based on the above-mentioned map information.

A traffic information acquisition means which acquires a traffic information from road auxiliary facilities.

A display monitor which displays a map based on the above-mentioned map information and the above-mentioned traffic information, A pedestrian detection means to detect a pedestrian in a crossing which exists in the range of a map displayed on the above-mentioned display monitor at least based on the above-mentioned traffic information, A mark indicating means to display a shown mark which designed the above-mentioned pedestrian on a corresponding position in this crossing while carrying out the enlarged display of the applicable crossing on a map displayed on the above-mentioned display monitor, when a self-vehicle position approaches the above-mentioned crossing and the above-mentioned pedestrian is detected in the above-mentioned crossing.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the information display device for mount which provides a driver with the information from road auxiliary facilities effectively.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the system which provides the information concerning the peripheral condition of the self-vehicle under run, and supports a driver's operation is developed. For example, to JP,9-166452,A. The picture information which shows the peripheral condition of the self-car obtained by a CCD camera etc., The art which displays with the traveling position of a road map and a self-vehicle on the display of a navigation device, and displays the obstacle acting as the obstacle of a run of vehicles together with a distance detection result with the circumference subject by a radar etc. identifiable further is indicated.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the art in which a conventional camera, a radar, etc. detect the peripheral condition of a self-vehicle. It was difficult to detect beforehand obstacles, such as stopping vehicles, falling objects, etc. which exist on the road outside the field of view beyond a front curve, such as an obstacle which separated from the detection range of a camera or a radar, and to provide a driver with information beforehand, and was not necessarily satisfactory from the precautionary safety field.

[0004] An object of this invention is to have been made in light of the above-mentioned circumstances, to provide the information outside a vehicle from road auxiliary facilities effective in a driver, and to provide the information display device for mount which can improve precautionary safety.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the invention according to claim 1, A map information holding means holding map information, and a self-vehicle position detecting means which detects a self-vehicle position on a map based on the above-mentioned map information, A display monitor which displays a map based on a traffic information acquisition means which acquires a traffic information from road auxiliary facilities, and the above-mentioned map information and the above-mentioned traffic information, An obstacle detecting means which detects an obstacle which exists in the range of a map displayed on the above-mentioned display monitor at least based on the above-mentioned traffic information, It has a mark indicating means to display a mark which shows a self-vehicle to each corresponding position on a map displayed on the above-mentioned display monitor, and a mark which shows a detected obstacle by a mutually different color.

[0006] In the invention according to claim 1, the invention according to claim 2 the above-mentioned obstacle detecting means, Identify a kind of obstacle which a position of the above-mentioned obstacle was detected and was detected, and the above-mentioned mark indicating means, Several marks from which a color or shape differs at least according to a kind of the above-mentioned obstacle are memorized, and a mark according to a kind of identified obstacle is chosen and displayed out of a mark of this plurality.

[0007] In the invention according to claim 2, the invention according to claim 3 chooses a mark of shape similar to shape of the above-mentioned obstacle, and the above-mentioned mark indicating means displays it.

[0008] In an invention given in any 1 of claims 2, 3, and 4, the invention according to claim 4 displays the above-mentioned mark indicating means as a mark which designed a pedestrian for a mark which shows the above-mentioned obstacle, when it is identified that the above-mentioned obstacle is a pedestrian.

[0009] The invention according to claim 5 displays a mark the above-mentioned mark indicating means

indicates each obstacle to be when two or more above-mentioned obstacles are detected by a mutually different color in an invention given in any 1 of claims 1, 2, 3, and 4.

[0010]claim 6 written this invention is characterized by it having been alike and comprising the following. A map information holding means holding map information.

A self-vehicle position detecting means which detects a self-vehicle position on a map based on the above-mentioned map information.

A traffic information acquisition means which acquires a traffic information from road auxiliary facilities. A display monitor which displays a map based on the above-mentioned map information and the above-mentioned traffic information, A mark indicating means to display a mark on a position of a curve which is the target of warning on a warning means which performs warning to entry speed to a curve which exists ahead [of self-vehicles / direction-of-movement] based on the above-mentioned traffic information and a travel speed of self-vehicles at least, and a map displayed on the above-mentioned display monitor.

[0011]The invention according to claim 7 is provided with a displaying means which displays a kind of information provided from the above-mentioned road auxiliary facilities when it detects that are the information display device for mount carried in vehicles which acquire a traffic information from road auxiliary facilities, and self-vehicles advanced into the offer range of the above-mentioned traffic information.

[0012]Information display device for mount of this invention which provides information to a driver based on a state of self-vehicles and a state outside a car from road auxiliary facilities is characterized by that the invention according to claim 8 comprises the following.

A means to detect a driver's operation.

An informing means which reports information corresponding to a driver's detected operation to a driver with a sound with presenting of this information.

[0013]claim 9 written this invention is characterized by it having been alike and comprising the following. A map information holding means holding map information.

A self-vehicle position detecting means which detects a self-vehicle position on a map based on the above-mentioned map information.

A traffic information acquisition means which acquires a traffic information from road auxiliary facilities.

A display monitor which displays a map based on the above-mentioned map information and the above-mentioned traffic information, A pedestrian detection means to detect a pedestrian in a crossing which exists in the range of a map displayed on the above-mentioned display monitor at least based on the above-mentioned traffic information, A mark indicating means to display a shown mark which designed the above-mentioned pedestrian on a corresponding position in this crossing while carrying out the enlarged display of the applicable crossing on a map displayed on the above-mentioned display monitor, when a self-vehicle position approaches the above-mentioned crossing and the above-mentioned pedestrian is detected in the above-mentioned crossing.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, an embodiment of the invention is described with reference to drawings. With respect to one gestalt of operation of this invention, drawing 1 drawing 1 – drawing 28 The connection diagram of a mounted-electronic-control device group, The flow chart, drawing 3, and drawing 4 of infrastructure information interrupt processing drawing 2 The flow chart of the information-display processing outside a vehicle, Drawing 5 and the flow chart of display processing [in / in drawing 6 / forward cardiac failure theory thing collision-prevention support], The explanatory view and drawing 8 which drawing 7 shows the display screen of forward cardiac failure theory thing collision-prevention support The explanatory view of the information display of an obstacle, The explanatory view showing the alarm screen which drawing 9 urges to a slowdown, the explanatory view in which drawing 10 shows a braking display screen, The explanatory view, drawing 12, and drawing 13 which drawing 11 shows a braking operation display screen The flow chart of lane deviation prevention support processing, The explanatory view in which drawing 14 shows the display screen of lane deviation prevention support, the explanatory view in which drawing 15 shows the primary alarm screen of lane deviation, The explanatory view and drawing 17 which drawing 16 shows the secondary alarm screen of lane deviation The flow chart of zebra zone pedestrian collision prevention support processing, The explanatory view and drawing 19 which drawing 18 shows the display screen of zebra zone pedestrian collision prevention support The explanatory view of a crossing pedestrian's information display, The explanatory view, drawing 24, and drawing 25 of a curve information display the explanatory view and drawing 23 which drawing 20 and drawing 21 show the flow chart of curve penetration safety support processing, and drawing 22 shows the display screen of curve penetration safety support The flow chart of upon-meeting-suddenly collision-prevention support processing, They are an explanatory view in which drawing 26 shows the display screen of upon-meeting-suddenly collision-prevention support, and an explanatory view in which drawing 27 shows the explanatory view of the information display of a halt, and drawing 28 shows an intersectional alarm screen.

[0015] Drawing 1 is shown and the electronic-control (ECU) group carried in a car A control device (hereafter, it represents and is indicated as PCU1) of the number for vehicle control, such as engine control and gearbox control, The general purpose computer (the following, PC, and a statement) 2 which consists of personal computers etc. is connected via network ECU3.

[0016] PC2 holds the map and the image database, and speech information for notifying a driver of the running environment of a self-vehicle, and supporting operation, and the display monitor 4 (it is only hereafter indicated as the monitor 4) and the loudspeaker 5 with which the vehicle interior of a room is equipped are connected. The road state detection equipment which, on the other hand, detects the traffic situation on a road, a vehicle behavior, an obstacle, etc. to network ECU3, The device for acquiring the infrastructure information from road auxiliary facilities, such as road surface condition detection equipment which distinguishes desiccation of a road surface, humidity (snow cover, freezing), etc., and the combined instrument (pair meter) 6 of the car interior of a room are connected via the serial communication line.

[0017] In this gestalt, as a device for acquiring infrastructure information, The lane marker (a reference point marker.) laid under the walkie-talkie 7 between highway and vehicle for performing bidirectional radio by DSRC (Dedicated Short Range Communication) etc. between the communication equipment of road attachment of a light beacon, a radio wave beacon, etc., and self-vehicles, and the road And it has the lane

marker detector 8 which detects a place marker, and is connected to network ECU3.

[0018]Network ECU3 is connected with PCU1 via the control-system multiplex communication line 10 for building LAN (Local Area Network) in the car between the serial communication line 9 and ECU for control, and the selection monitor bus 11 for failure diagnoses, It is connected with PC2 which is a general purpose computer via the information system communication line 12 of a CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection: collision-detection type subcarrier multi-access) method. As control-system multiplex communication for LAN in the car, the CAN (Controller Area Network) method which is one of the standard protocols of ISO, for example is adopted, As general-purpose information system communication, the Ethernet (registered trademark) method which is compatible with IEEE802.3, for example is adopted.

[0019]By namely, the thing for which each unit is connected via network ECU3. It is exchanged in cooperation, and the data of the infrastructure information from road auxiliary facilities etc. and the pair meter 6, vehicle control data, and self-test data grasp the information outside a vehicle, and perform a display on the monitor 4, and it warns by outputting a sound from the loudspeaker 5, and a driver's operation is supported.

[0020]Hereafter, the driving support processing by the image display of the monitor 4 and the voice response from the loudspeaker 5 is explained using the flow chart below drawing 2.

[0021]The infrastructure information from road auxiliary facilities is processed by interrupt processing of drawing 2 generated at any time. That is, in this interrupt processing, if infrastructure information is inputted at Step S200 via the walkie-talkie 7 between highway and vehicle or the lane marker detector 8, infrastructure information will be processed at Step S201, and the information about the kind and the offer range of service of service will be acquired.

[0022]And based on the acquired servicing information, a screen display which supports operation of a driver on the monitor 4 by driving support processing of drawing 3 is performed. That is, in processing of drawing 3, first, at Step S1, initial setting of a system is performed and it is investigated whether the reference point marker (in marker) who shows the service-starts position by infrastructure information at Step S2 was passed. As a result, when in marker is not yet passed, an opening screen is expressed on the monitor 4 as Step S3, and it returns to Step S2. On the other hand, when in marker is passed, it progresses to step S4 from Step S2, and it is investigated whether the reference point marker (out marker) who shows service end position was passed.

[0023]And the out marker is already passed, and in being outside the service section, it maintains the screen of the monitor 4 on an opening screen in order to return from step S4 to Step S3 and to wait for the next in marker's passage. On the other hand, do not yet pass an out marker, but in being within the service section, It progresses to Step S5 from step S4, and investigates whether the present service section is the forward cardiac failure theory thing collision-prevention support sections, such as a stopping vehicle and a falling object on the street, and when it is the forward cardiac failure theory thing collision-prevention support section, it progresses to Step S6 and shifts to processing of a forward cardiac failure theory thing collision-prevention support function.

[0024]In Step S5, when the present service section is not the forward cardiac failure theory thing collision-prevention support section, it progresses to Step S7 from Step S5, and it is investigated whether it is the right-turn collision-prevention support section. And in being the right-turn collision-prevention

support section, it progresses to Step S8 and shifts to processing of a right-turn collision-prevention support function, and when it is not the right-turn collision-prevention support section, it is investigated by step S9 whether the present service section is the slash deviation prevention support section.

[0025]As a result, when the present service section is the lane deviation prevention support section. It progresses to Step S10 from step S9, and shifts to processing of a lane different deviation prevention support function, and when it is not the lane deviation prevention support section, it progresses to Step S11 from step S9, and it is investigated whether it is the crossing pedestrian collision-prevention support section. In being the crossing pedestrian collision-prevention support section, It progresses to Step S12 from Step S11, and shifts to processing of a crossing pedestrian collision-prevention support function, and when it is not the crossing pedestrian collision-prevention support section, it progresses to Step S13 from Step S11, and it is investigated whether the service section is the curve penetration safety support section.

[0026]And when the present service section is the curve penetration safety support section. It progresses to Step S14 from Step S13, and shifts to processing of a curve penetration safety support function, and when it is not the curve penetration safety support section, it progresses to Step S15 from Step S13, and it is investigated whether it is the upon-meeting-suddenly collision-prevention support section in a general road. As a result, in being the upon-meeting-suddenly collision-prevention support section of a general road, it progresses to Step S16 and progresses to processing of an upon-meeting-suddenly collision-prevention support (general road) function, and when it is not the upon-meeting-suddenly collision-prevention support section of a general road, it is investigated at Step S17 whether it is the upon-meeting-suddenly collision-prevention support section in a speed way.

[0027]And in being the upon-meeting-suddenly collision-prevention support section of a speed way, it progresses to Step S18 and progresses to processing of an upon-meeting-suddenly collision-prevention support (speed way) function, and when it is not the upon-meeting-suddenly collision-prevention support section of a speed way, it returns to step S4, and the above process is repeated until it detects an out marker's passage.

[0028]Next, forward cardiac failure theory thing collision-prevention support in the above-mentioned step S6, lane deviation prevention support in Step S10, The picture display processing in each function of the crossing pedestrian collision-prevention support in Step S12, the curve invasion safety support in Step S14, and the upon-meeting-suddenly collision-prevention support in Step S16 is explained.

[0029](1) The information outside a vehicle in forward cardiac failure theory thing collision-prevention support forward cardiac failure theory thing collision-prevention support is displayed by the processing shown in drawing 5 and drawing 6. In this processing, first, via the walkie-talkie 7 between highway and vehicle, acquire infrastructure information, such as existence of the inclination and curvature of the road within the service section, and a roadblock thing, a kind, a road surface condition, and at Step S20 at Step S21. The map showing the running environment of self-vehicles on the screen of the monitor 4 using both or one side with the map information based on self map information and infrastructure information to hold is displayed. Drawing 7 is provided with the following.

it is an example of a screen display of the monitor 4 in forward cardiac failure theory thing collision-prevention support, and foresee from self-vehicles -- the map display field D which carries out the colored presentation of the surrounding road including the range which is not.

The information displaying region J which displays detailed information and a road state on the lower part of this map display field D.

[0030] Next, when the position of the obstacle for an alarm, the offer-of-information position to the driver about a forward cardiac failure theory thing, and an alarm position are calculated, by Step S22, S23, and S24, respectively at Step S25. Based on the linearity data of the inclination, curvature, etc. of a road, and the travel speed of self-vehicles, the brake control position for the collision prevention to an obstacle is calculated. The coordinates position on the map of an alarm subject and the coordinates position of the self-vehicles on a map are calculated, and a self-vehicle position is displayed on the map of the monitor 4 at Step S28 Step S26 and S27 by the mark M1 shown in drawing 7, respectively.

[0031] And it progresses to Step S29, the display which shows that the present service section is the forward cardiac failure theory thing collision-prevention support section to the left edge part of the information displaying region J of monitor display is performed, and it is investigated whether it is over the offer-of-information position at Step S30. As a result, when it jumps to Step S43 when it is over the offer-of-information position, and it is not over the offer-of-information position, it is investigated whether it progresses to Step S31 and there is any obstacle within limits which are the target of an alarm and control.

[0032] As a result, when there is no obstacle in alarm and controlled object within the limits. From the loudspeaker 5, output the speech information for progressing to Step S32 and calling attention of a driver, when it jumps to Step S37 and alarm and controlled object within the limits has an obstacle, and at Step S33. As shown in drawing 8, an obstacle is displayed on the map of the monitor 4 by the mark M2, and the message of "obstacle front cautions" is displayed on the upper part of the map display field D.

[0033] The mark M1 which shows self-vehicles, the mark M2 which shows an obstacle, and the marks M3-M6 mentioned later are beforehand registered into the image database in PC2, and the mark M1 which shows self-vehicles, and the mark M2 which shows an obstacle are expressed as a color which is different in order to improve visibility. Two or more marks of the shape which the color differed from shape at least according to the kind of obstacle, and was similar to the shape of the obstacle are registered, and the mark M2 which shows an obstacle is chosen according to the kind of identified obstacle. When two or more obstacles of an identical kind exist, it expresses as several marks M2 from which a color differs mutually.

[0034] As shown in drawing 8, progress to Step S34, make a transverse direction scroll the column of the detailed information of the information displaying region J, carry out the view as popup of the distance to an obstacle, and at Step S35. When the existence of road surface information, such as desiccation of a road surface, humidity, and a water screen state, is investigated and there is no road surface information, it jumps to Step S37, and when there is road surface information, at Step S36, a transverse direction is made to scroll the column of the road surface condition of the information displaying region J, and the view as popup of the road surface information, such as "desiccation", is carried out.

[0035] Then, it is investigated at Step S37 whether it is over the alarm position. And when it is over the alarm position, when it is not over the alarm position, jump to Step S40, output the speech information urged to a slowdown to a driver via the loudspeaker 5 at Step S38, and at Step S39. As shown in drawing 9, he switches the map display field D of the monitor 4 to the alarm display screen K to which a slowdown is urged, and follows it to Step S40. The alarm display screen K displays the mark M3 of a palm which urges a

slowdown to a driver with the message of "reduce dangerous speed."

[0036]When it investigates whether the braking position is crossed in Step S40 and the braking position is not crossed, When it jumps to Step S43, the brakes operation of a driver is overdue and the braking position is crossed, it progresses to Step S41, A brake is operated automatically and the speech information of the purport that it is during a brake operation is outputted from the loudspeaker 5, and at Step S42, as shown in drawing 10, he switches the alarm display screen K of the monitor 4 to the braking display screen B, and follows it to Step S43. The braking display screen B switches the character representation of "please reduce dangerous speed" of the alarm display screen K to the braking display of "being during a brake operation", switches a character background color to red from blue with the change of a character representation, and performs highlighting.

[0037]In Step S43, it is judged whether braking by the brakes operation by a driver or automatic brakes operation was completed. And when braking is not completed, at Step S44, from the loudspeaker 5, when braking is completed, return to step S4, output the speech information of the purport that the brake was operated, and at Step S45. The braking display screen B of the monitor 4 is switched to braking operation display screen BS, as shown in drawing 11, and it returns to step S4. Braking operation display screen BS eliminates the mark M3 of a palm from the braking display screen B, simultaneously, switches the character representation of "being during a brake operation" to the character representation of "having operated the brake for safety", and it switches a character background color to blue from red.

[0038](2) The function of lane deviation prevention support, next lane deviation prevention support is realized by the processing shown in drawing 12 and drawing 13. In this processing, first, infrastructure information, such as inclination and curvature of a road, lane width, and a road surface condition, is acquired at Step S50, and a map is expressed on the screen of the monitor 4 as Step S51. Subsequently, when it progresses to Step S52 and the coordinates of the self-vehicle position on a map are calculated, at Step S53. The self-vehicle position on a map is displayed by the mark M1, and the display which shows that the present service section is the lane deviation prevention support section to the left edge part of the information displaying region J of monitor display at Step S54 is performed. The position of the self-vehicle in the lane by indicating wheel line width and a place marker is calculated by Step S55 and S56, respectively, and the position of a lane and self-vehicles is expressed as Step S57.

[0039]As shown in drawing 14, to a screen display [in / in a screen display of a lane deviation prevention support function / forward cardiac failure theory thing collision-prevention support], the enlarged display of the white line L and self-vehicles of a road is carried out to some fields D1 in the map display field D with reality, and the display width of the white line L changes with lane width information automatically. The digital readout of the lane width is carried out to the column of the detailed information of the information displaying region J.

[0040]Next, it progresses to Step S58 from Step S57, and the existence of road surface information is investigated. And when there is no road surface information, it jumps to Step S60, and when there is road surface information, at Step S59, a transverse direction is made to scroll the column of the road surface condition of the information displaying region J, the view as popup of the road surface information, such as "desiccation", is carried out, and it progresses to Step S60.

[0041]In Step S60, it is investigated whether it has deviated from the primary range of alarm of lane

deviation. As a result, when not having deviated from the primary range of alarm. When jumping to Step S66 and having deviated from the primary range of alarm, output the speech information which warns of lane deviation to a driver via the loudspeaker 5 at Step S61, and at Step S62. As shown in drawing 15, the primary alarm of "lane deviation cautions" is displayed on the upper part of the map display field D of the monitor 4, and it progresses to Step S63.

[0042]In Step S63, it is investigated whether it has deviated from the secondary range of alarm when lane deviation is still larger than a primary range of alarm. And when not having deviated from the secondary range of alarm. When jumping to Step S66 and having deviated from the secondary range of alarm, output the secondary warning sound which warns of lane deviation to a driver via the loudspeaker 5 at Step S64, and at Step S65. As shown in drawing 16, it is shown that self-vehicles are approaching the white line L by the display of the field D1 of the monitor 4, and the character background color of "lane deviation cautions" of the map display field D upper part is switched to red, for example from blue, a secondary warning display is performed, and it progresses to Step S66.

[0043]In Step S66, end judgment of braking over the brake operation for safety is performed. And when it returns to the above-mentioned step S4 when braking is completed, and braking is not completed, at Step S67, from the loudspeaker 5, output the sound of the purport that the brake was operated for safety, and at Step S68. The map display field D of the monitor 4 is switched to the same braking display screen as above-mentioned braking operation display screen BS, and it returns to step S4.

[0044](3) The function of crossing pedestrian collision-prevention support crossing pedestrian collision-prevention support, By processing shown in drawing 17, realize and in this processing. Similarly, first, infrastructure information, such as the inclination and curvature of a road, intersectional shape, a position of a zebra zone, the pedestrian under crossing and the position of a light vehicle, and a road surface condition, is acquired, and as Step S70 shows to drawing 18, a map is expressed on the screen of the monitor 4 as Step S71. Subsequently, it progresses to Step S72, the offer-of-information position to the driver about a crossing pedestrian is calculated, and the coordinates of the self-vehicle position on a map are calculated at Step S73. And the position of the self-vehicles on a map is displayed by the mark M1 at Step S74, and the display which shows that the present service section is the crossing pedestrian collision-prevention support section to the left edge part of the information displaying region J of monitor display at Step S75 is performed.

[0045]Next, it progresses to Step S76 and it is investigated whether the crossing was approached exceeding the offer-of-information position. As a result, when an offer-of-information position is not exceeded and a crossing is not yet being approached, it jumps to Step S82, and when a crossing is approached exceeding an offer-of-information position, it progresses to Step S77. In Step S77, output the speech information which calls attention to an intersectional zebra zone via a loudspeaker, and at Step S78. As shown in drawing 19, display the message of "zebra zone front cautions" on the upper part of the map display field D of the monitor 4, and. The enlarged display of the crossing is carried out to some fields D2 of the map display field D, and when there is a pedestrian who is crossing the zebra zone in a crossing at Step S79, it expresses as the mark M4 which designed the pedestrian.

[0046]And when the existence of road surface information is investigated at Step S80 and there is no road surface information. When it jumps to Step S82 and there is road surface information, at Step S81, a

transverse direction is made to scroll the column of the road surface condition of the information displaying region J, the view as popup of the road surface information, such as "desiccation", is carried out, and it progresses to Step S82. In Step S82, end judgment of braking over the brake operation for safety is performed. And when it returns to the above-mentioned step S4 when braking is completed, and braking is not completed, at Step S83, from the loudspeaker 5, output the sound of the purport that the brake was operated for safety, and at Step S84. The map display field D of the monitor 4 is switched to the same braking display screen as above-mentioned braking operation display screen BS, and it returns to step S4.

[0047](4) Explain curve penetration safety support, next a curve penetration safety support function. Drawing 20 and the processing ~~**21**~~(ed) realize, first, this support function is Step S90, acquires infrastructure information, such as inclination and curvature of a road, and a road surface condition, and it is Step S91, and as shown in drawing 22, it displays a map on the screen of the monitor 4.

[0048]Subsequently, if the offer-of-information position to the driver about a curve position and a curve and an alarm position are calculated by Step S92, S93, and S94, respectively, a brake control position will be calculated at Step S95. The curve coordinates position on a display map and the coordinates position of a self-vehicle are calculated by Step S96 and S97, respectively, and the position of self-vehicles is displayed by the mark M1 on the map of the monitor 4 at Step S98. The display which shows that the present service section is the curve penetration safety support section to the left edge part of the information displaying region J of monitor display at Step S99 is performed.

[0049]Then, it is investigated at Step S100 whether it is over the offer-of-information position. As a result, when it jumps to Step S112 when it is not over the offer-of-information position, and it is over the offer-of-information position, it is investigated whether it progresses to Step S101 and there is any curve within limits which are the target of an alarm and control.

[0050]As a result, when there is no curve into the object range of an alarm and control. When it jumps to Step S104 and a curve is in the object range of an alarm and control, from the loudspeaker 5, output the speech information which progresses to Step S102 and urges cautions to a driver, and at Step S103. As shown in drawing 23, highlighting of being a curve used as the object which displays the mark M5 on the position of the curve on the map of the monitor 4, and performs an alarm and control to a driver is carried out, and the message of "curve front cautions" is displayed on the upper part of the map display field D.

[0051]Next, when it progresses to Step S104, the existence of road surface information is investigated and there is no road surface information, it jumps to Step S106, and when there is road surface information, at Step S105, a transverse direction is made to scroll the column of the road surface condition of the information displaying region J, and the view as popup of the road surface information, such as "desiccation", is carried out. Then, when it investigates whether it is over the alarm position and is not over the alarm position at Step S106. When it jumps to Step S109 and is over the alarm position, the speech information urged to a slowdown is outputted to a driver via the loudspeaker 5 at Step S107, and at Step S108, he switches the map display field D of the monitor 4 to the alarm display screen K to which a slowdown is urged, and follows it to Step S109. As mentioned above, the mark M3 of a palm which urges a slowdown to a driver with the message of "reduce dangerous speed" is displayed on the alarm display screen K.

[0052]When it investigates whether the braking position is crossed in Step S109 and the braking position is

not crossed, When it jumps to Step S112, the brakes operation of a driver is overdue and the braking position is crossed, it progresses to Step S110, From the loudspeaker 5, operate a brake automatically, and output the speech information of the purport that it is during a brake operation, and at Step S111. He switches the alarm display screen K of the monitor 4 to the braking display screen B which carried out highlighting of the character background color in red with the message of "being during a brake operation", and follows it to Step S112.

[0053]In Step S112, it is judged whether braking by the brakes operation by a driver or automatic brakes operation was completed. And when braking is not completed, at Step S113, from the loudspeaker 5, when braking is completed, return to step S4, output the speech information of the purport that the brake was operated, and at Step S114. The braking display screen B of the monitor 4 is switched to braking operation display screen BS which displayed the message of "having operated the brake for safety", and it returns to step S4.

[0054](5) The function of upon-meeting-suddenly collision-prevention support upon-meeting-suddenly collision-prevention support, The processing shown in drawing 24 and drawing 25 realizes, and first, infrastructure information, such as inclination and curvature of a road, intersectional shape, the position and speed of the vehicles which run a major road, and a road surface condition, is acquired, and as Step S120 shows to drawing 26, a map is expressed on the screen of the monitor 4 as Step S121. Next, if the offer-of-information position and alarm position over the driver about a crossing are calculated at Step S122,123, respectively, the coordinates position of the self-vehicle on a display map will be calculated at Step S124, and the position of self-vehicles will be displayed by the mark M1 at Step S125. The display which shows that the present service section is the upon-meeting-suddenly collision-prevention support section to the left edge part of the information displaying region J of monitor display at Step S126 is performed.

[0055]Then, it progresses to Step S127 and it is investigated whether it is over the offer-of-information position. As a result, when it is not over the offer-of-information position. When it jumps to Step S136 and is over the offer-of-information position, from the loudspeaker 5, output the speech information which progresses to Step S128 and urges a halt to a driver, and at Step S129. The coordinates of the halt position on a map are calculated, and at Step S130, as shown in drawing 27, display the mark M6 showing a halt and attention of a driver is called near [crossing] on a map, and the message of "halt front cautions" is displayed on the upper part of the map display field D.

[0056]And when it investigates whether it is over the alarm position and is not over the alarm position at Step S131. When it jumps to Step S134 and is over the alarm position, the warning sound urged to a halt is outputted from the loudspeaker 5 at Step S132, and as shown in drawing 28, it switches to the alarm screen KS to which the slowdown for a halt of the screen of the monitor 4 is urged at Step S133. in the alarm screen KS, it is "crossing -- please carry out halt --" -- the mark M3 of the palm to which a slowdown is urged is displayed on a driver with a message.

[0057]When it progresses to Step S134, the existence of road surface information is investigated and there is no road surface information, When it jumps to Step S136 and there is road surface information, at Step S135, a transverse direction is made to scroll the column of the road surface condition of the information displaying region J, the view as popup of the road surface information, such as "desiccation", is carried out,

and it progresses to Step S136. In Step S136, end judgment of braking over the brake operation for a halt is performed. And when it returns to the above-mentioned step S4 when braking is completed, and braking is not completed, at Step S137, from the loudspeaker 5, output the sound of the purport that the brake was operated for safety, and at Step S138. The map display field D of the monitor 4 is switched to the same braking display screen as above-mentioned braking operation display screen BS, and it returns to step S4. [0058]That is, by each above processing, by displaying the road state which cannot be caught by a conventional camera or radar, and providing a driver with information beforehand, a driver's operation can be supported on the screen of the monitor 4, and precautionary safety can be improved to it.

[0059]

[Effect of the Invention]As explained above, according to this invention, the information outside a vehicle from road auxiliary facilities can be provided effective in a driver, and precautionary safety can be improved.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-156233

(P2002-156233A)

(43)公開日 平成14年5月31日 (2002.5.31)

(51)Int.Cl.⁷
G 0 1 C 21/00
B 6 0 R 21/00
6 2 4
6 2 6
6 2 7

識別記号
G 0 1 C 21/00
B 6 0 R 21/00
6 2 4
6 2 6
6 2 7

F I
G 0 1 C 21/00
B 6 0 R 21/00
6 2 4 F
6 2 6 G
6 2 6 C
6 2 7

テマコト⁸ (参考)
C 2 C 0 3 2
6 2 4 F 2 F 0 2 9
6 2 6 G 5 C 0 8 6
6 2 6 C 5 H 1 8 0
6 2 7

審査請求 未請求 請求項の数9 O.L. (全15頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-350093(P2000-350093)

(22)出願日 平成12年11月16日 (2000.11.16)

(71)出願人 000005348

富士重工業株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号

(72)発明者 村上 恵一

東京都三鷹市大沢3丁目9番6号 株式会社スバル研究所内

(74)代理人 100076233

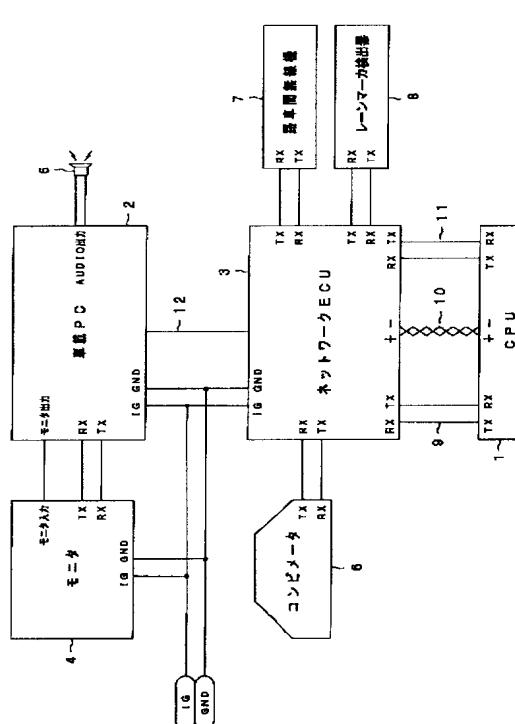
弁理士 伊藤 進

(54)【発明の名称】車載用情報表示装置

(57)【要約】

【課題】道路付帯設備からの車外情報を運転者に有効に提供し、予防安全性を向上する。

【解決手段】車両制御用の複数のP C U 1と、ディスプレイモニタ4及びスピーカ5が接続されて地図及び画像データベースと音声情報を保有する汎用コンピュータからなるP C 2とがネットワークE C U 3を介して接続され、路車間無線機7やレーンマーカ検出器8を介した道路付帯設備等からのインフラ情報、コンビメータ6のデータ、車両制御データ、自己診断データが協調して交換されることにより、車外情報を把握してモニタ4への表示を行なうと共に、スピーカ5から音声を出力して警告を行ない、運転者の操作を支援する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 地図情報を保持する地図情報保持手段と、
上記地図情報に基づく地図上での自車位置を検出する自車位置検出手段と、
道路付帯設備から道路情報を取得する道路情報取得手段と、
上記地図情報と上記道路情報に基づいて、地図を表示するディスプレイモニタと、
上記道路情報に基づいて、少なくとも上記ディスプレイモニタに表示された地図の範囲に存在する障害物を検出する障害物検出手段と、
上記ディスプレイモニタに表示された地図上の対応する各位置に、自車を示すマークと検出された障害物を示すマークとを互いに異なる色で表示するマーク表示手段とを備えることを特徴とする車載用情報表示装置。

【請求項2】 上記障害物検出手段は、

上記障害物の位置を検出すると共に検出した障害物の種類を識別し、
上記マーク表示手段は、
上記障害物の種類に応じて少なくとも色又は形状の異なる複数のマークを記憶し、該複数のマークの中から、識別された障害物の種類に応じたマークを選択して表示することを特徴とする請求項1記載の車載用情報表示装置。

【請求項3】 上記マーク表示手段は、

上記障害物の形状に類似した形状のマークを選択して表示することを特徴とする請求項2記載の車載用情報表示装置。

【請求項4】 上記マーク表示手段は、

上記障害物が歩行者であると識別された場合、上記障害物を示すマークを、歩行者を図案化したマークとして表示することを特徴とする請求項2, 3, 4の何れか一に記載の車載用情報表示装置。

【請求項5】 上記マーク表示手段は、

上記障害物が複数検出された場合、夫々の障害物を示すマークを、互いに異なる色で表示することを特徴とする請求項1, 2, 3, 4の何れか一に記載の車載用情報表示装置。

【請求項6】 地図情報を保持する地図情報保持手段と、

上記地図情報に基づく地図上での自車位置を検出する自車位置検出手段と、
道路付帯設備から道路情報を取得する道路情報取得手段と、
上記地図情報と上記道路情報に基づいて、地図を表示するディスプレイモニタと、
少なくとも上記道路情報と自車の走行速度とにに基づいて、自車の進行方向前方に存在するカーブへの進入速度に対する警告を行う警告手段と、

上記ディスプレイモニタに表示された地図上の警告の対象となるカーブの位置にマークを表示するマーク表示手段とを備えることを特徴とする車載用情報表示装置。

【請求項7】 道路付帯設備から道路情報を取得する車両に搭載された車載用情報表示装置であって、
上記道路情報の提供範囲に自車両が進入したことを検出したとき、上記道路付帯設備から提供される情報の種類を表示する表示手段を備えることを特徴とする車載用情報表示装置。

10 【請求項8】 自車両の状態と道路付帯設備からの車外の状態に基づいて運転者に対して情報を提供する車載用情報表示装置であって、
運転者の操作を検出する手段と、
検出された運転者の操作に対応する情報を、該情報の表示と共に音声にて運転者に報知する報知手段とを備えることを特徴とする車載用情報表示装置。

【請求項9】 地図情報を保持する地図情報保持手段と、

上記地図情報に基づく地図上での自車位置を検出する自車位置検出手段と、

道路付帯設備から道路情報を取得する道路情報取得手段と、

上記地図情報と上記道路情報に基づいて、地図を表示するディスプレイモニタと、

上記道路情報に基づいて、少なくとも上記ディスプレイモニタに表示された地図の範囲に存在する交差点内の歩行者を検出する歩行者検出手段と、

自車位置が上記交差点に接近し、且つ上記交差点内に上記歩行者が検出されたとき、上記ディスプレイモニタに表示された地図上の該当する交差点を拡大表示するとともに、該交差点内の対応する位置に、上記歩行者を図案化した示すマークを表示するマーク表示手段とを備えることを特徴とする車載用情報表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、道路付帯設備からの情報を有効に運転者に提供する車載用情報表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、走行中の自車の周辺状況に係わる情報を提供して運転者の運転操作を支援するシステムが開発されている。例えば、特開平9-166452号公報には、CCDカメラ等によって得られる自車の周辺状況を示す画像情報を、ナビゲーション装置のディスプレイ上に道路地図及び自車の走行位置と共に表示し、更に、レーダ等による周辺対象物との距離検出結果と合わせて車両の走行の障害となる障害物を識別可能に表示する技術が開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の

カメラやレーダ等によって自車の周辺状況を検出する技術では、カメラやレーダの検出範囲を外れた障害物等、例えば、前方のカーブを越えた視界外の道路上に存在する停止車両や落下物等の障害物を予め検知して予め運転者に情報を提供することは困難であり、予防安全性の面から必ずしも満足のいくものではなかった。

【0004】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、道路付帯設備からの車外情報を運転者に有効に提供し、予防安全性を向上することのできる車載用情報表示装置を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の発明は、地図情報を保持する地図情報保持手段と、上記地図情報に基づく地図上での自車位置を検出する自車位置検出手段と、道路付帯設備から道路情報を取得する道路情報取得手段と、上記地図情報と上記道路情報とに基づいて、地図を表示するディスプレイモニタと、上記道路情報に基づいて、少なくとも上記ディスプレイモニタに表示された地図の範囲に存在する障害物を検出する障害物検出手段と、上記ディスプレイモニタに表示された地図上の対応する各位置に、自車を示すマークと検出された障害物を示すマークとを互いに異なる色で表示するマーク表示手段とを備えることを特徴とする。

【0006】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、上記障害物検出手段は、上記障害物の位置を検出すると共に検出した障害物の種類を識別し、上記マーク表示手段は、上記障害物の種類に応じて少なくとも色又は形状の異なる複数のマークを記憶し、該複数のマークの中から、識別された障害物の種類に応じたマークを選択して表示することを特徴とする。

【0007】請求項3記載の発明は、請求項2記載の発明において、上記マーク表示手段は、上記障害物の形状に類似した形状のマークを選択して表示することを特徴とする。

【0008】請求項4記載の発明は、請求項2、3、4の何れか一に記載の発明において、上記マーク表示手段は、上記障害物が歩行者であると識別された場合、上記障害物を示すマークを、歩行者を図案化したマークとして表示することを特徴とする。

【0009】請求項5記載の発明は、請求項1、2、3、4の何れか一に記載の発明において、上記マーク表示手段は、上記障害物が複数検出された場合、夫々の障害物を示すマークを、互いに異なる色で表示することを特徴とする。

【0010】請求項6記載の発明は、地図情報を保持する地図情報保持手段と、上記地図情報に基づく地図上での自車位置を検出する自車位置検出手段と、道路付帯設備から道路情報を取得する道路情報取得手段と、上記地図情報と上記道路情報とに基づいて、地図を表示するデ

イスプレイモニタと、少なくとも上記道路情報と自車両の走行速度とに基づいて、自車両の進行方向前方に存在するカーブへの進入速度に対する警報を行う警報手段と、上記ディスプレイモニタに表示された地図上の警告の対象となるカーブの位置にマークを表示するマーク表示手段とを備えることを特徴とする。

【0011】請求項7記載の発明は、道路付帯設備から道路情報を取得する車両に搭載された車載用情報表示装置であって、上記道路情報の提供範囲に自車両が進入したことを検出したとき、上記道路付帯設備から提供される情報の種類を表示する表示手段を備えることを特徴とする。

【0012】請求項8記載の発明は、自車両の状態と道路付帯設備からの車外の状態とに基づいて運転者に対して情報を提供する車載用情報表示装置であって、運転者の操作を検出する手段と、検出された運転者の操作に対応する情報を、該情報の表示と共に音声にて運転者に報知する報知手段とを備えることを特徴とする。

【0013】請求項9記載の発明は、地図情報を保持する地図情報保持手段と、上記地図情報に基づく地図上での自車位置を検出する自車位置検出手段と、道路付帯設備から道路情報を取得する道路情報取得手段と、上記地図情報と上記道路情報とに基づいて、地図を表示するディスプレイモニタと、上記道路情報に基づいて、少なくとも上記ディスプレイモニタに表示された地図の範囲に存在する交差点内の歩行者を検出する歩行者検出手段と、自車位置が上記交差点に接近し、且つ上記交差点内に上記歩行者が検出されたとき、上記ディスプレイモニタに表示された地図上の該当する交差点を拡大表示するとともに、該交差点内の対応する位置に、上記歩行者を図案化した示すマークを表示するマーク表示手段とを備えることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1～図28は本発明の実施の一形態に係わり、図1は車載電子制御装置群の接続図、図2はインフラ情報割込み処理のフローチャート、図3及び図4は車外情報表示処理のフローチャート、図5及び図6は前方障害物衝突防止支援における表示処理のフローチャート、図7は前方障害物衝突防止支援の表示画面を示す説明図、図8は障害物の情報表示の説明図、図9は減速を促す警報画面を示す説明図、図10は制動表示画面を示す説明図、図11は制動作動表示画面を示す説明図、図12及び図13は車線逸脱防止支援処理のフローチャート、図14は車線逸脱防止支援の表示画面を示す説明図、図15は車線逸脱の1次警報画面を示す説明図、図16は車線逸脱の2次警報画面を示す説明図、図17は横断歩道歩行者衝突防止支援処理のフローチャート、図18は横断歩道歩行者衝突防止支援の表示画面を示す説明図、図19は横断歩行者の情報表示の説明図、

図20及び図21はカーブ進入危険防止支援処理のフローチャート、図22はカーブ進入危険防止支援の表示画面を示す説明図、図23はカーブ情報表示の説明図、図24及び図25は出会い頭衝突防止支援処理のフローチャート、図26は出会い頭衝突防止支援の表示画面を示す説明図、図27は一時停止の情報表示の説明図、図28は交差点の警報画面を示す説明図である。

【0015】図1は、自動車に搭載される電子制御装置(ＥＣＵ)群を示し、エンジン制御や変速機制御等の車両制御用の数の制御装置(以下、代表してＰＣＵ1と記載)と、パーソナルコンピュータ等からなる汎用コンピュータ(以下、ＰＣと記載)2とがネットワークＥＣＵ3を介して接続されている。

【0016】ＰＣ2は、ドライバーに自車の走行環境を告知して運転を支援するための地図及び画像データベースと音声情報を保有するものであり、車室内に備えられるディスプレイモニタ4(以下、単にモニタ4と記載)及びスピーカ5が接続されている。一方、ネットワークＥＣＵ3には、道路上の交通状況、車両挙動、障害物等を検出する道路状況検知設備や、路面の乾燥、潤滑(積雪、凍結)等を判別する路面状況検知設備等の道路付帯設備からのインフラ情報を取得するための装置、及び、車室内のコンビネーションメータ(コンビメータ)6がシリアル通信ラインを介して接続されている。

【0017】本形態においては、インフラ情報を取得するための装置として、光ビーコンや電波ビーコン等の道路付帯の通信設備と自車両との間でＤＳＲＣ(Dedicated Short Range Communication)等による双方向無線通信を行なうための路側無線機7、道路に埋設されたレンンマーク(基点マーク及び位置マーク)を検出するレンンマーク検出器8が備えられ、ネットワークＥＣＵ3に接続されている。

【0018】ネットワークＥＣＵ3は、シリアル通信ライン9、制御用ＥＣＵ間の車内ＬＡＮ(Local Area Network)を構築するための制御系多重通信ライン10、故障診断用のセレクトモニタバス11を介してＰＣＵ1と接続され、汎用コンピュータであるＰＣ2とは、ＣＳＭＡ／ＣＤ(Carrier Sense Multiple Access/ Collision Detection:衝突検出型搬送波多重アクセス)方式の情報系通信ライン12を介して接続される。車内Ｌ.Ａ.Ｎ用の制御系多重通信としては、例えばＩＳＯの標準プロトコルの一つであるＣＡＮ(Controller Area Network)方式を採用し、汎用的な情報系通信としては、例えばＩＥＥＥ802.3と互換性のあるイーサネット(登録商標)方式を採用する。

【0019】すなわち、各ユニットがネットワークＥＣＵ3を介して接続されることで、道路付帯設備等からのインフラ情報、コンビメータ6のデータ、車両制御データ、自己診断データが協調して交換され、車外情報を把握してモニタ4への表示を行なうと共に、スピーカ5か

ら音声を出力して警告を行ない、運転者の操作を支援する。

【0020】以下、モニタ4の画像表示及びスピーカ5からの音声出力による運転支援処理について、図2以下のフローチャートを用いて説明する。

【0021】道路付帯設備からのインフラ情報は、随時発生する図2の割込み処理によって処理される。すなわち、この割込み処理では、ステップS200で、路車間無線機7やレンンマーク検出器8を介してインフラ情報を入力すると、ステップS201でインフラ情報を処理し、サービスの種類と、そのサービスの提供範囲に関する情報を取得する。

【0022】そして、取得したサービス情報に基づいて、図3の運転支援処理でモニタ4にドライバーの運転を支援する画面表示を行なう。すなわち、図3の処理では、先ず、ステップS1で、システムの初期設定を行ない、ステップS2で、インフラ情報によるサービス開始位置を示す基点マーク(inマーク)を通過したか否かを調べる。その結果、未だinマークを通過していない場合には、ステップS3でモニタ4にオープニング画面を表示し、ステップS2へ戻る。一方、inマークを通過している場合、ステップS2からステップS4へ進み、サービス終了位置を示す基点マーク(outマーク)を通過したか否かを調べる。

【0023】そして、既にoutマークを通過しており、サービス区間外である場合には、ステップS4からステップS3へ戻って次のinマークの通過を待つべくモニタ4の画面をオープニング画面に維持する。一方、未だoutマークを通過しておらず、サービス区間内である場合には、ステップS4からステップS5へ進んで、現在のサービス区間が停止車両や路上の落下物等の前方障害物衝突防止支援区間か否かを調べ、前方障害物衝突防止支援区間である場合、ステップS6へ進んで前方障害物衝突防止支援機能の処理へ移行する。

【0024】また、ステップS5において、現在のサービス区間が前方障害物衝突防止支援区間でない場合には、ステップS5からステップS7へ進み、右折衝突防止支援区間か否かを調べる。そして、右折衝突防止支援区間である場合には、ステップS8へ進んで右折衝突防止支援機能の処理へ移行し、右折衝突防止支援区間でない場合、ステップS9で、現在のサービス区間が斜線逸脱防止支援区間か否かを調べる。

【0025】その結果、現在のサービス区間が車線逸脱防止支援区間である場合には、ステップS9からステップS10へ進んで車線逸脱防止支援機能の処理に移行し、車線逸脱防止支援区間でない場合、ステップS9からステップS11へ進んで、横断歩行者衝突防止支援区間か否かを調べる。横断歩行者衝突防止支援区間である場合には、ステップS11からステップS12へ進んで横断歩行者衝突防止支援機能の処理へ移行し、横断歩行

者衝突防止支援区間でない場合、ステップS11からステップS13へ進んで、サービス区間がカーブ進入危険防止支援区間か否かを調べる。

【0026】そして、現在のサービス区間がカーブ進入危険防止支援区間である場合には、ステップS13からステップS14へ進んでカーブ進入危険防止支援機能の処理へ移行し、カーブ進入危険防止支援区間でない場合、ステップS13からステップS15へ進んで一般道における出会い頭衝突防止支援区間か否かを調べる。その結果、一般道の出会い頭衝突防止支援区間である場合には、ステップS16へ進んで出会い頭衝突防止支援

(一般道)機能の処理へ進み、一般道の出会い頭衝突防止支援区間でない場合、ステップS17で高速道における出会い頭衝突防止支援区間か否かを調べる。

【0027】そして、高速道の出会い頭衝突防止支援区間である場合には、ステップS18へ進んで出会い頭衝突防止支援(高速道)機能の処理へ進み、高速道の出会い頭衝突防止支援区間でない場合、ステップS4へ戻り、outマーカの通過を検出するまで以上のプロセスを繰り返す。

【0028】次に、上述のステップS6における前方障害物衝突防止支援、ステップS10における車線逸脱防止支援、ステップS12における横断歩行者衝突防止支援、ステップS14におけるカーブ侵入危険防止支援、ステップS16における出会い頭衝突防止支援の各機能における画像表示処理について説明する。

【0029】(1) 前方障害物衝突防止支援

前方障害物衝突防止支援における車外情報は、図5及び図6に示される処理によって表示される。この処理では、先ず、ステップS20で、路車間無線機7を介して、サービス区間内の道路の勾配・曲率、道路上の障害物の存在や種類、路面状況等のインフラ情報を取得し、ステップS21で、モニタ4の画面に、自己の保有する地図情報とインフラ情報に基づく地図情報との両者或いは一方を用いて自車両の走行環境を示す地図を表示する。図7は、前方障害物衝突防止支援におけるモニタ4の画面表示例であり、自車両からは見通せない範囲を含んで周辺の道路をカラー表示する地図表示領域Dと、この地図表示領域Dの下部に、詳細情報や道路状況を表示する情報表示領域Jとを有している。

【0030】次に、ステップS22、S23、S24で、それぞれ、警報対象障害物の位置、前方障害物に関するドライバーへの情報提供位置、警報位置を演算すると、ステップS25で、道路の勾配・曲率等の線形データと自車両の走行速度とに基づき、障害物に対する衝突防止のためのブレーキ制御位置を演算する。更に、ステップS26、S27で、それぞれ、警報対象物の地図上の座標位置、地図上の自車両の座標位置を演算し、ステップS28で、図7に示すマークM1によってモニタ4の地図上に自車両位置を表示する。

【0031】そして、ステップS29へ進んで、モニタ画面の情報表示領域Jの左端部に、現在のサービス区間が前方障害物衝突防止支援区間であることを示す表示を行ない、ステップS30で、情報提供位置を越えているか否かを調べる。その結果、情報提供位置を越えている場合には、ステップS43へジャンプし、情報提供位置を越えていない場合、ステップS31へ進んで、警報・制御の対象となる範囲内に障害物が有るか否かを調べる。

【0032】その結果、警報・制御対象範囲内に障害物が無い場合には、ステップS37へジャンプし、警報・制御対象範囲内に障害物が有る場合、ステップS32へ進んでドライバーの注意を喚起するための音声情報をスピーカ5から出力し、ステップS33で、図8に示すように、マークM2によってモニタ4の地図上に障害物を表示すると共に、地図表示領域Dの上部に「障害物 前方注意」のメッセージを表示する。

【0033】自車両を示すマークM1、障害物を示すマークM2、後述するマークM3～M6は、予めPC2内の画像データベースに登録されているものであり、自車両を示すマークM1と障害物を示すマークM2とは、視認性を高めるため異なる色で表示される。障害物を示すマークM2は、障害物の種類に応じて少なくとも色又は形状が異なり、また、障害物の形状に類似した形状の複数のマークが登録されており、識別された障害物の種類に応じて選択される。更に、同一種類の障害物が複数存在する場合には、互いに色の異なる複数のマークM2で表示する。

【0034】更に、ステップS34へ進んで、図8に示すように、情報表示領域Jの詳細情報の欄を横方向にスクロールさせて障害物までの距離をポップアップ表示し、ステップS35で、路面の乾燥、湿潤、水膜状態等の路面情報の有無を調べ、路面情報が無い場合には、ステップS37へジャンプし、路面情報が有る場合、ステップS36で、情報表示領域Jの路面状況の欄を横方向にスクロールさせて「乾燥」等の路面情報をポップアップ表示する。

【0035】その後、ステップS37で、警報位置を越えているか否かを調べる。そして、警報位置を越えていない場合には、ステップS40へジャンプし、警報位置を越えている場合、ステップS38でドライバーに減速を促す音声情報をスピーカ5を介して出力し、ステップS39で、モニタ4の地図表示領域Dを、図9に示すように、減速を促す警報表示画面Kに切換え、ステップS40へ進む。警報表示画面Kは、「危険です スピードを落として下さい」のメッセージと共に、ドライバーに減速を促す掌のマークM3を表示する。

【0036】ステップS40では、制動位置を越えているか否かを調べ、制動位置を越えていない場合には、ステップS43へジャンプし、ドライバーのブレーキ操作

が遅れる等して制動位置を越えている場合、ステップS 4 1へ進んで、自動的にブレーキを作動させると共にブレーキ作動中である旨の音声情報をスピーカ5から出力し、ステップS 4 2で、モニタ4の警報表示画面Kを、図10に示すように、制動表示画面Bに切換え、ステップS 4 3へ進む。制動表示画面Bは、警報表示画面Kの「危険です スピードを落として下さい」の文字表示を、「ブレーキ作動中です」の制動表示に切換えるものであり、文字表示の切換えに伴い、文字背景色を例えば青から赤に切換えて強調表示を行う。

【0037】ステップS 4 3では、ドライバーによるブレーキ操作或いは自動的なブレーキ操作による制動が終了したか否かを判断する。そして、制動が終了している場合にはステップS 4へ戻り、制動が終了していない場合、ステップS 4 4でスピーカ5からブレーキを作動した旨の音声情報を出力し、ステップS 4 5で、モニタ4の制動表示画面Bを、図11に示すように、制動作動表示画面B Sに切換え、ステップS 4へ戻る。制動作動表示画面B Sは、制動表示画面Bから掌のマークM 3を消去し、同時に「ブレーキ作動中です」の文字表示を、

「危険防止のためブレーキを作動しました」の文字表示に切換えると共に、文字背景色を例えば赤から青に切換えるものである。

【0038】(2) 車線逸脱防止支援

次に、車線逸脱防止支援の機能は、図12及び図13に示される処理によって実現される。この処理では、先ず、ステップS 5 0で、道路の勾配・曲率、車線幅、路面状況等のインフラ情報を取得し、ステップS 5 1で、モニタ4の画面に地図を表示する。次いで、ステップS 5 2へ進み、地図上の自車両位置の座標を演算すると、ステップS 5 3で、地図上の自車両位置をマークM 1により表示し、ステップS 5 4で、モニタ画面の情報表示領域Jの左端部に、現在のサービス区間が車線逸脱防止支援区間であることを示す表示を行なう。更に、ステップS 5 5、S 5 6で、それぞれ、表示車線幅、位置マーカによる車線内の自車の位置を演算し、ステップS 5 7で車線及び自車両の位置を表示する。

【0039】図14に示すように、車線逸脱防止支援機能の画面表示は、前方障害物衝突防止支援における画面表示に対し、地図表示領域D内的一部の領域D 1に、道路の白線Lと自車両とがリアルに拡大表示され、白線Lの表示幅が車線幅情報により自動的に変化する。また、情報表示領域Jの詳細情報の欄には、車線幅が数値表示される。

【0040】次に、ステップS 5 7からステップS 5 8へ進み、路面情報の有無を調べる。そして、路面情報が無い場合にはステップS 6 0へジャンプし、路面情報が有る場合、ステップS 5 9で、情報表示領域Jの路面状況の欄を横方向にスクロールさせて「乾燥」等の路面情報をポップアップ表示し、ステップS 6 0へ進む。

【0041】ステップS 6 0では、車線逸脱の1次警報範囲を逸脱しているか否かを調べる。その結果、1次警報範囲を逸脱していない場合には、ステップS 6 6へジャンプし、1次警報範囲を逸脱している場合、ステップS 6 1でドライバーに車線逸脱を警告する音声情報をスピーカ5を介して出力し、ステップS 6 2で、図15に示すように、モニタ4の地図表示領域Dの上部に「車線逸脱注意」の1次警報を表示してステップS 6 3へ進む。

【0042】ステップS 6 3では、1次警報範囲よりも更に車線逸脱の大きい場合の2次警報範囲を逸脱しているか否かを調べる。そして、2次警報範囲を逸脱していない場合には、ステップS 6 6へジャンプし、2次警報範囲を逸脱している場合、ステップS 6 4でドライバーに車線逸脱を警告する2次警報音をスピーカ5を介して出力し、ステップS 6 5で、図16に示すように、モニタ4の領域D 1の表示で自車両が白線Lに接近していることを示すと共に、地図表示領域D上部の「車線逸脱注意」の文字背景色を、例えば青から赤に切換えて2次警報表示を行ない、ステップS 6 6へ進む。

【0043】ステップS 6 6では、危険防止のためのブレーキ作動に対する制動終了判断を行なう。そして、制動が終了している場合には前述のステップS 4へ戻り、制動が終了していない場合、ステップS 6 7でスピーカ5から危険防止のためにブレーキを作動した旨の音声を出力し、ステップS 6 8で、モニタ4の地図表示領域Dを、前述の制動作動表示画面B Sと同様の制動表示画面に切換え、ステップS 4へ戻る。

【0044】(3) 横断歩行者衝突防止支援

横断歩行者衝突防止支援の機能は、図17に示される処理によって実現され、この処理では、同様に、先ず、ステップS 7 0で、道路の勾配・曲率、交差点の形状、横断歩道の位置、横断中の歩行者や軽車両の位置、路面状況等のインフラ情報を取得し、ステップS 7 1で、図18に示すように、モニタ4の画面に地図を表示する。次いで、ステップS 7 2へ進んで、横断歩行者に関するドライバーへの情報提供位置を演算し、ステップS 7 3で地図上の自車両位置の座標を演算する。そして、ステップS 7 4で地図上の自車両の位置をマークM 1により表示し、ステップS 7 5で、モニタ画面の情報表示領域Jの左端部に、現在のサービス区間が横断歩行者衝突防止支援区間であることを示す表示を行なう。

【0045】次に、ステップS 7 6へ進み、情報提供位置を越えて交差点に接近したか否かを調べる。その結果、情報提供位置を越えておらず、未だ交差点に接近していない場合には、ステップS 8 2へジャンプし、情報提供位置を越えて交差点に接近した場合、ステップS 7 7へ進む。ステップS 7 7では、交差点の横断歩道に注意を喚起する音声情報をスピーカを介して出力し、ステップS 7 8で、図19に示すように、モニタ4の地図表

示領域Dの上部に「横断歩道 前方注意」のメッセージを表示すると共に、地図表示領域Dの一一部の領域D2に交差点を拡大表示し、ステップS79で、交差点内の横断歩道を渡っている歩行者がいる場合、歩行者を図案化したマークM4で表示する。

【0046】そして、ステップS80で路面情報の有無を調べ、路面情報が無い場合には、ステップS82へジャンプし、路面情報が有る場合、ステップS81で、情報表示領域Jの路面状況の欄を横方向にスクロールさせて「乾燥」等の路面情報をポップアップ表示し、ステップS82へ進む。ステップS82では、危険防止のためのブレーキ作動に対する制動終了判断を行なう。そして、制動が終了している場合には前述のステップS4へ戻り、制動が終了していない場合、ステップS83でスピーカ5から危険防止のためにブレーキを作動した旨の音声を出力し、ステップS84で、モニタ4の地図表示領域Dを、前述の制動作動表示画面B-Sと同様の制動表示画面に切換え、ステップS4へ戻る。

【0047】(4) カーブ進入危険防止支援

次に、カーブ進入危険防止支援機能について説明する。この支援機能は、図20及び図21示される処理によって実現され、先ず、ステップS90で、道路の勾配・曲率、路面状況等のインフラ情報を取得し、ステップS91で、図22に示すように、モニタ4の画面に地図を表示する。

【0048】次いで、ステップS92、S93、S94で、それぞれカーブ位置、カーブに関するドライバーへの情報提供位置、警報位置を演算すると、ステップS95で、ブレーキ制御位置を演算する。更に、ステップS96、S97で、それぞれ、表示地図上のカーブ座標位置、自車の座標位置を演算し、ステップS98で、モニタ4の地図上に自車両の位置をマークM1によって表示する。更に、ステップS99で、モニタ画面の情報表示領域Jの左端部に、現在のサービス区間がカーブ進入危険防止支援区間であることを示す表示を行なう。

【0049】その後、ステップS100で、情報提供位置を越えているか否かを調べる。その結果、情報提供位置を越えていない場合には、ステップS112へジャンプし、情報提供位置を越えている場合、ステップS101へ進んで、警報・制御の対象となる範囲内にカーブがあるか否かを調べる。

【0050】その結果、警報・制御の対象範囲内にカーブがない場合には、ステップS104へジャンプし、警報・制御の対象範囲内にカーブが有る場合、ステップS102へ進んでドライバーに注意を促す音声情報をスピーカ5から出力し、ステップS103で、図23に示すように、モニタ4の地図上のカーブの位置にマークM5を表示してドライバーに警報・制御を行なう対象となるカーブであることを強調表示すると共に、地図表示領域Dの上部に「カーブ 前方注意」のメッセージを表示す

る。

【0051】次に、ステップS104へ進んで路面情報の有無を調べ、路面情報が無い場合には、ステップS106へジャンプし、路面情報が有る場合、ステップS105で、情報表示領域Jの路面状況の欄を横方向にスクロールさせて「乾燥」等の路面情報をポップアップ表示する。その後、ステップS106で、警報位置を越えているか否かを調べ、警報位置を越えていない場合には、ステップS109へジャンプし、警報位置を越えている場合、ステップS107でドライバーに減速を促す音声情報をスピーカ5を介して出力し、ステップS108で、モニタ4の地図表示領域Dを、減速を促す警報表示画面Kに切換え、ステップS109へ進む。前述したように、警報表示画面Kには、「危険です スピードを落として下さい」のメッセージと共に、ドライバーに減速を促す掌のマークM3が表示される。

【0052】ステップS109では、制動位置を越えているか否かを調べ、制動位置を越えていない場合には、ステップS112へジャンプし、ドライバーのブレーキ操作が遅れる等して制動位置を越えている場合、ステップS110へ進んで、自動的にブレーキを作動させると共にブレーキ作動中である旨の音声情報をスピーカ5から出力し、ステップS111で、モニタ4の警報表示画面Kを、「ブレーキ作動中です」のメッセージと共に文字背景色を赤で強調表示した制動表示画面Bに切換え、ステップS112へ進む。

【0053】ステップS112では、ドライバーによるブレーキ操作或いは自動的なブレーキ操作による制動が終了したか否かを判断する。そして、制動が終了している場合にはステップS4へ戻り、制動が終了していない場合、ステップS113でスピーカ5からブレーキを作動した旨の音声情報を出力し、ステップS114で、モニタ4の制動表示画面Bを、「危険防止のためブレーキを作動しました」のメッセージを表示した制動作動表示画面B-Sに切換え、ステップS4へ戻る。

【0054】(5) 出会い頭衝突防止支援
出会い頭衝突防止支援の機能は、図24及び図25に示される処理によって実現され、先ず、ステップS120で、道路の勾配・曲率、交差点の形状、優先道路を走行する両の位置・速度、路面状況等のインフラ情報を取得し、ステップS121で、図26に示すように、モニタ4の画面に地図を表示する。次に、ステップS122、123で、それぞれ、交差点に関するドライバーに対する情報提供位置、警報位置を演算すると、ステップS124で、表示地図上の自車の座標位置を演算し、ステップS125で自車両の位置をマークM1によって表示する。更に、ステップS126で、モニタ画面の情報表示領域Jの左端部に、現在のサービス区間が出会い頭衝突防止支援区間であることを示す表示を行なう。

【0055】その後、ステップS127へ進み、情報提

12

供位置を越えているか否かを調べる。その結果、情報提供位置を越えていない場合には、ステップS136へジャンプし、情報提供位置を越えている場合、ステップS128へ進んでドライバーに一時停止を促す音声情報をスピーカ5から出力し、ステップS129で、地図上の一時停止位置の座標を演算し、ステップS130で、図27に示すように、地図上の交差点近辺に一時停止を表すマークM6を表示してドライバーの注意を喚起すると共に、地図表示領域Dの上部に「一時停止 前方注意」のメッセージを表示する。

【0056】そして、ステップS131で、警報位置を越えているか否かを調べ、警報位置を越えていない場合には、ステップS134へジャンプし、警報位置を越えている場合、ステップS132で、一時停止を促す警報音をスピーカ5から出力し、ステップS133で、図28に示すように、モニタ4の画面を一時停止のための減速を促す警報画面K8に切換える。警報画面K8には、「交差点です 一時停止して下さい」のメッセージと共に、ドライバーに減速を促す掌のマークM3が表示される。

【0057】更に、ステップS134へ進んで路面情報の有無を調べ、路面情報が無い場合には、ステップS136へジャンプし、路面情報が有る場合、ステップS135で、情報表示領域Jの路面状況の欄を横方向にスクロールさせて「乾燥」等の路面情報をポップアップ表示してステップS136へ進む。ステップS136では、一時停止のためのブレーキ作動に対する制動終了判断を行なう。そして、制動が終了している場合には前述のステップS4へ戻り、制動が終了していない場合、ステップS137でスピーカ5から危険防止のためにブレーキを作動した旨の音声を出力し、ステップS138で、モニタ4の地図表示領域Dを、前述の制動作動表示画面B8と同様の制動表示画面に切換え、ステップS4へ戻る。

【0058】すなわち、以上の各処理によってモニタ4の画面に、従来のカメラやレーダでは捉えることのできない道路状況を表示して予め運転者に情報を提供することにより、運転者の運転操作を支援して予防安全性を高めることができる。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、道路付帯設備からの車外情報を運転者に有効に提供して予防安全性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】車載電子制御装置群の接続図

【図2】インフラ情報割込み処理のフローチャート

【図3】車外情報表示処理のフローチャート

【図4】車外情報表示処理のフローチャート（続き）

【図5】前方障害物衝突防止支援処理のフローチャート

【図6】前方障害物衝突防止支援処理のフローチャート（続き）

【図7】前方障害物衝突防止支援の表示画面を示す説明図

【図8】障害物の情報表示の説明図

【図9】減速を促す警報表示を示す説明図

【図10】制動表示画面を示す説明図

【図11】制動作動表示画面を示す説明図

【図12】車線逸脱防止支援処理のフローチャート

【図13】車線逸脱防止支援処理のフローチャート（続き）

【図14】車線逸脱防止支援の表示画面を示す説明図

【図15】車線逸脱の1次警報画面を示す説明図

【図16】車線逸脱の2次警報画面を示す説明図

【図17】横断歩道歩行者衝突防止支援処理のフローチャート

【図18】横断歩道歩行者衝突防止支援の表示画面を示す説明図

【図19】横断歩行者の情報表示の説明図

【図20】カーブ進入危険防止支援処理のフローチャート

【図21】カーブ進入危険防止支援処理のフローチャート（続き）

【図22】カーブ進入危険防止支援の表示画面を示す説明図

【図23】カーブ情報表示の説明図

【図24】出会い頭衝突防止支援処理のフローチャート

【図25】出会い頭衝突防止支援処理のフローチャート（続き）

【図26】出会い頭衝突防止支援の表示画面を示す説明図

【図27】一時停止の情報表示の説明図

【図28】交差点の警報画面を示す説明図

【符号の説明】

1 P C U

2 P C

3 ネットワーク E C U

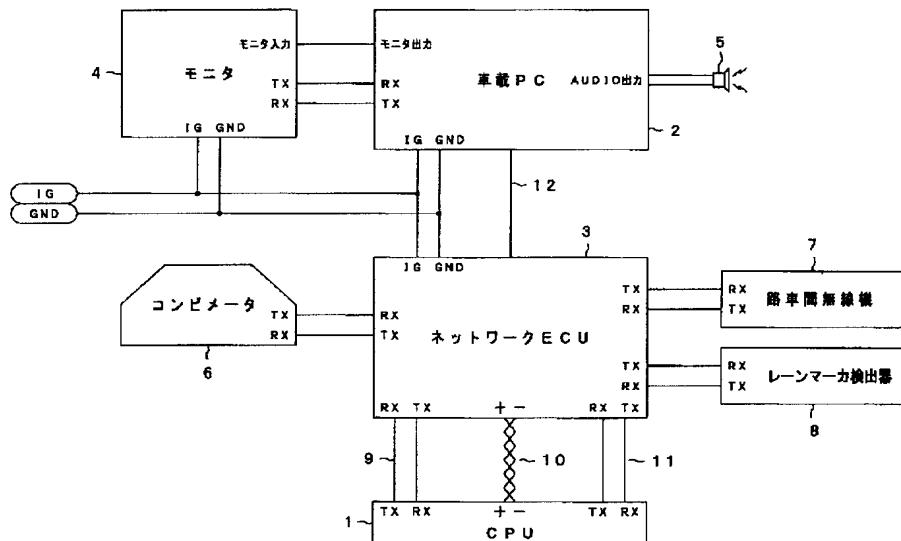
4 ディスプレイモニタ

5 スピーカ

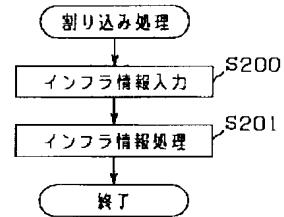
7 路車間無線機

8 レーンマーカ検出器

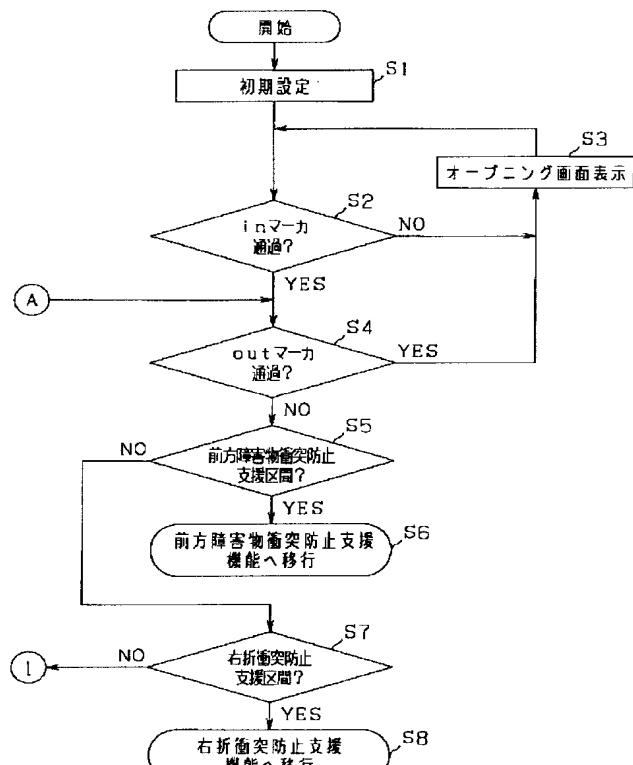
【図1】



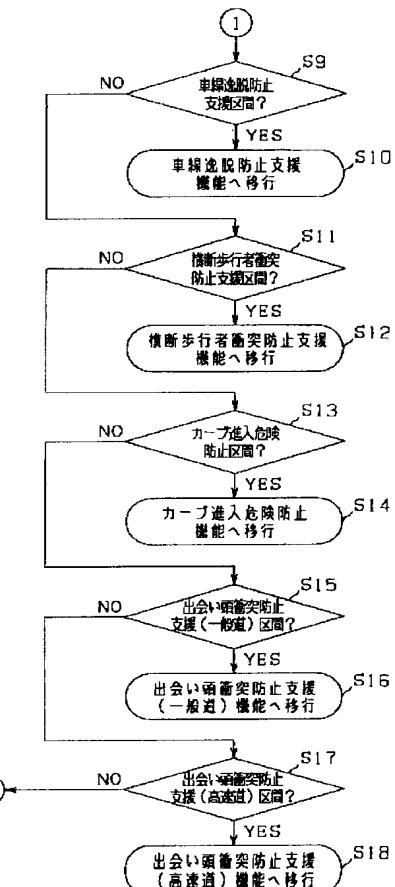
【図2】



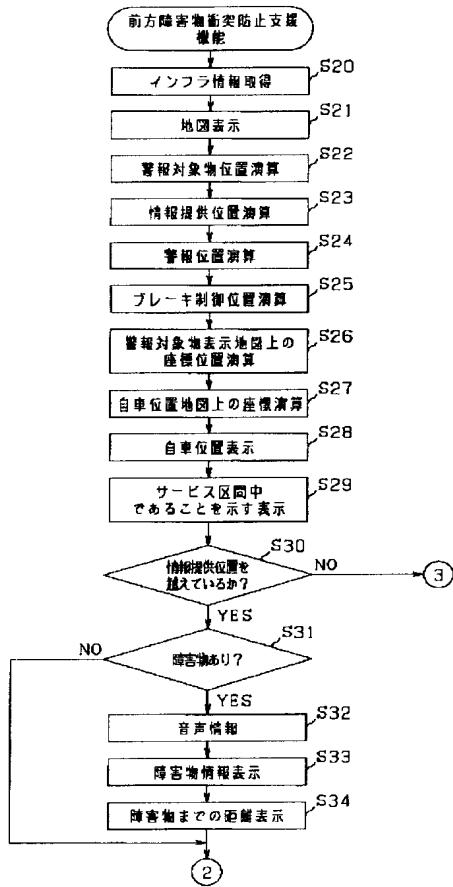
【図3】



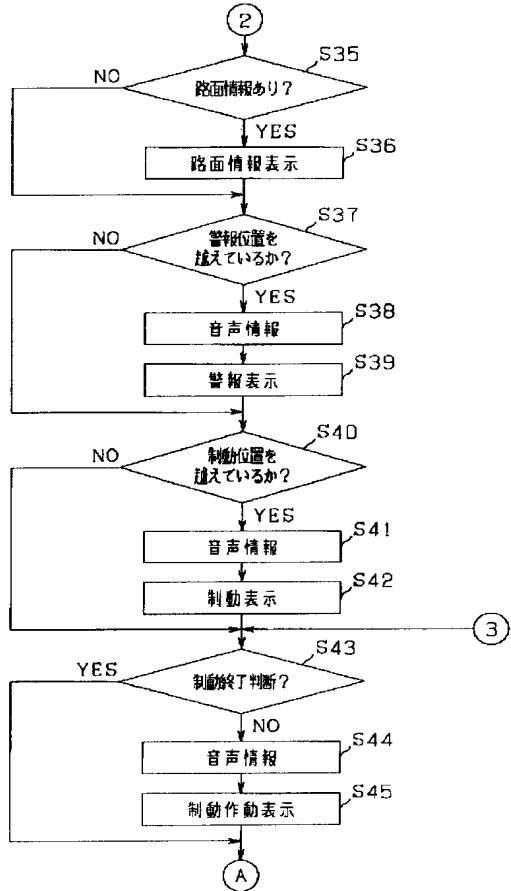
【図4】



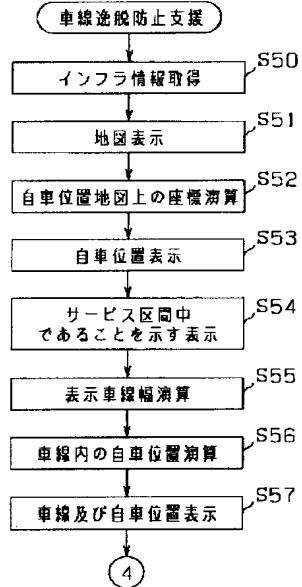
【図5】



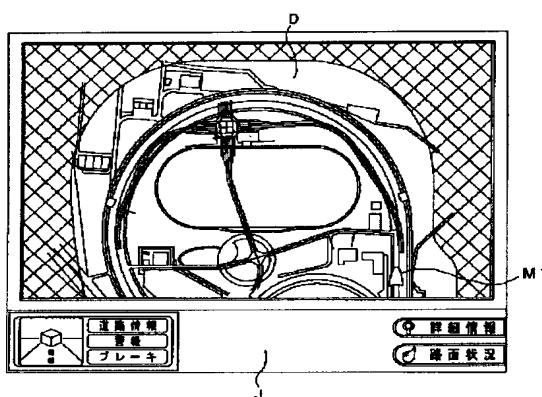
【図6】



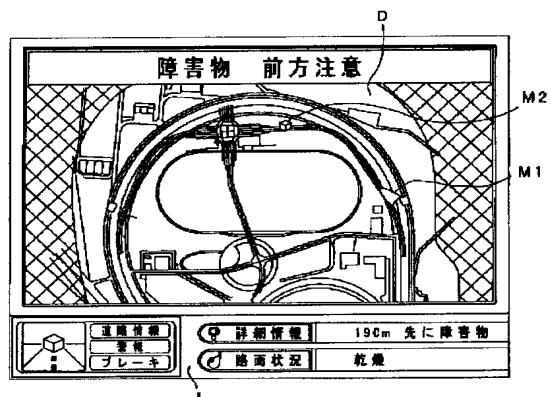
【図12】



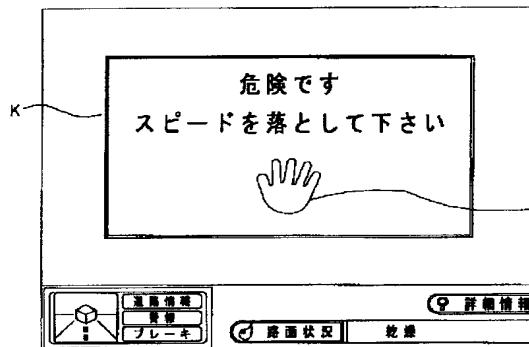
【図7】



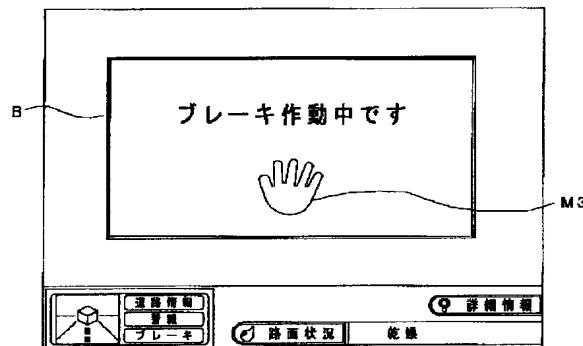
【図8】



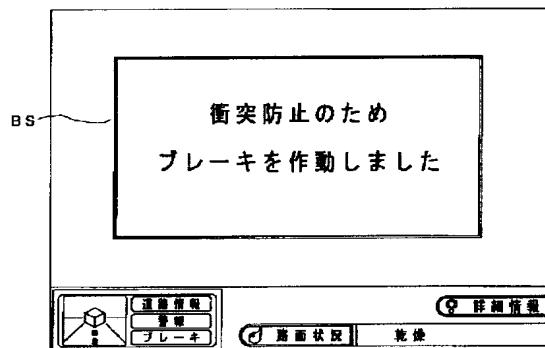
【図9】



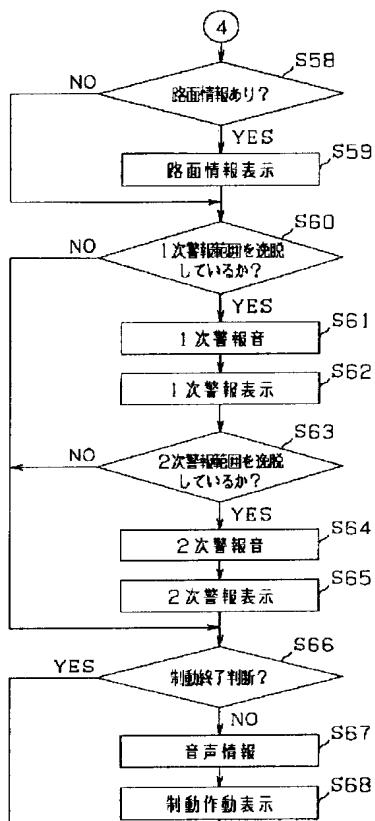
【図10】



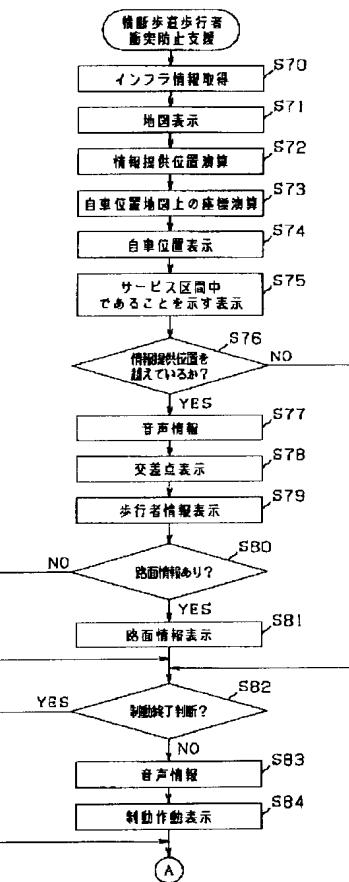
【図11】



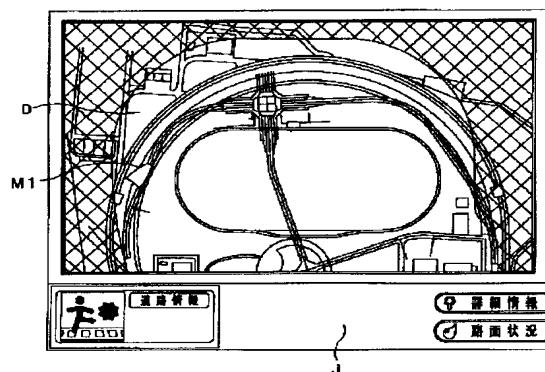
【図13】



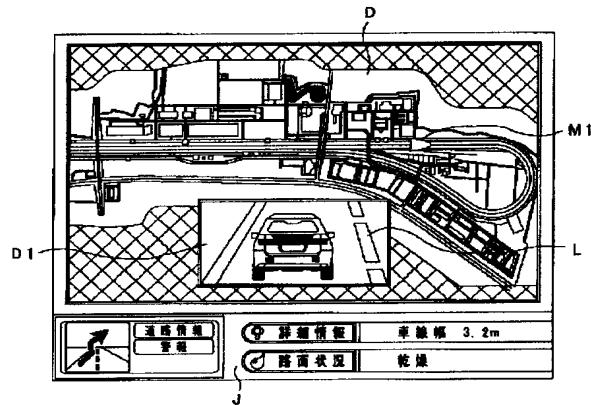
【図17】



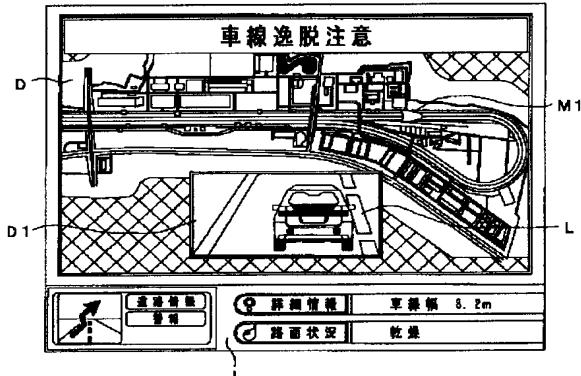
【図18】



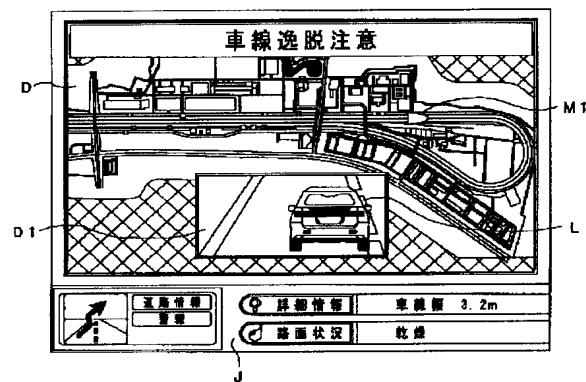
【図14】



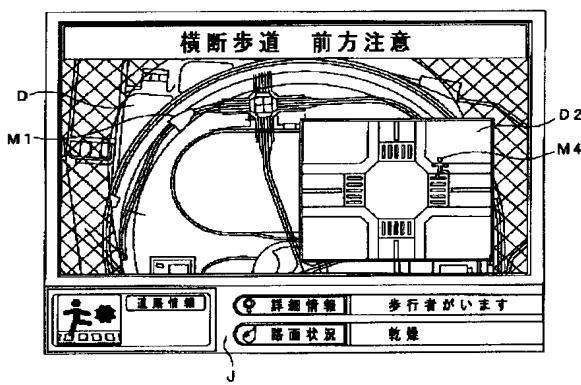
【図15】



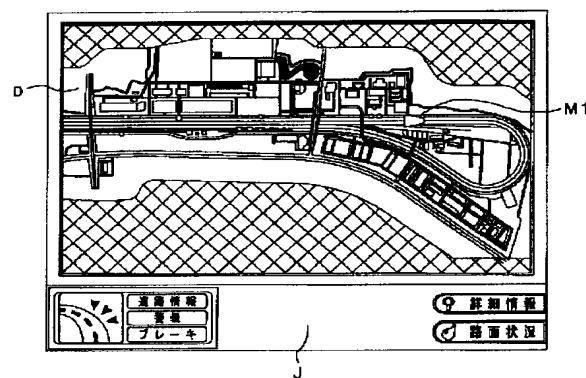
【図16】



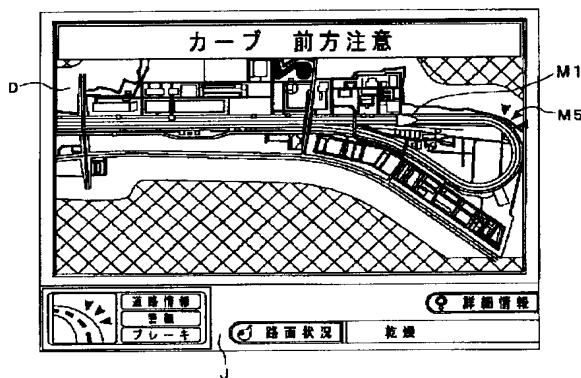
【図19】



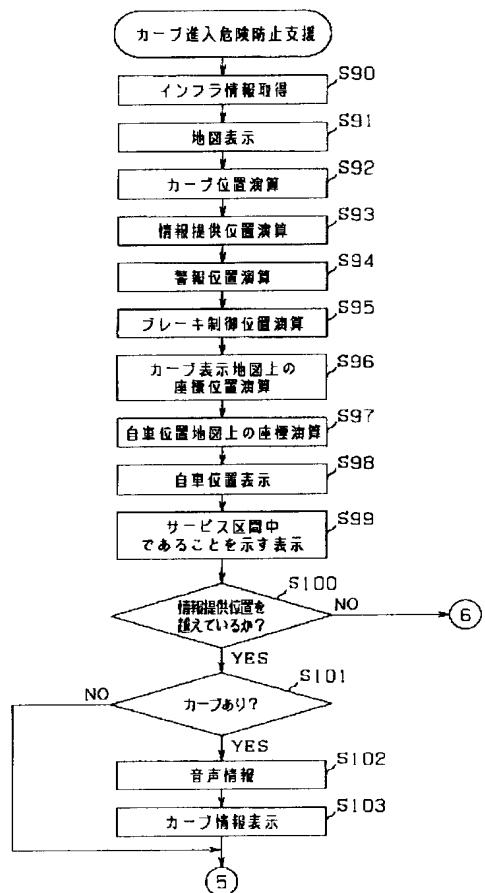
【図22】



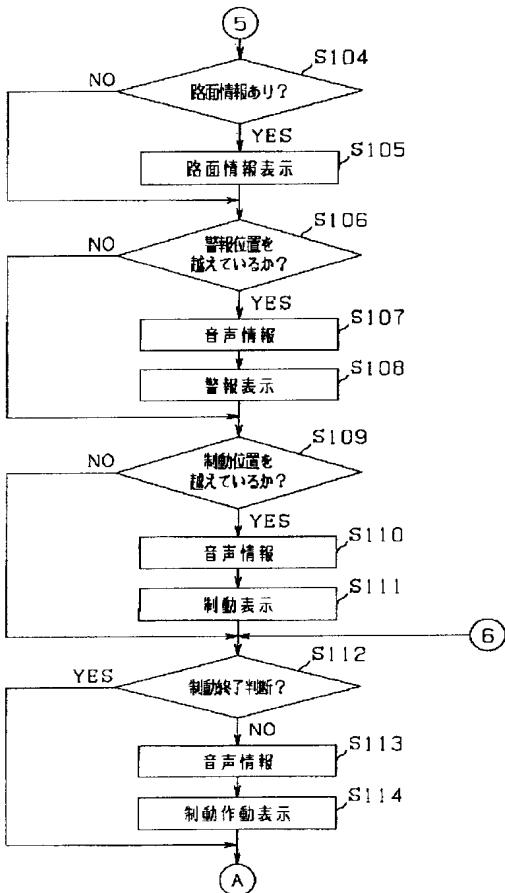
【図23】



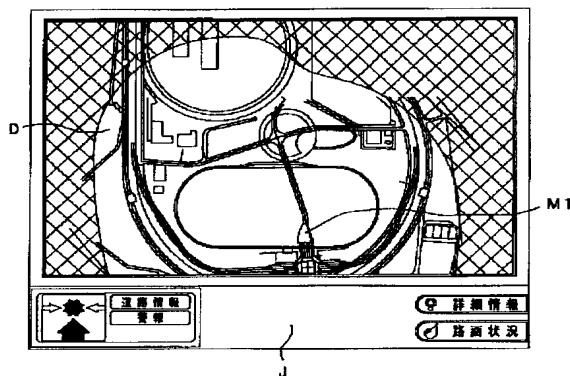
【図20】



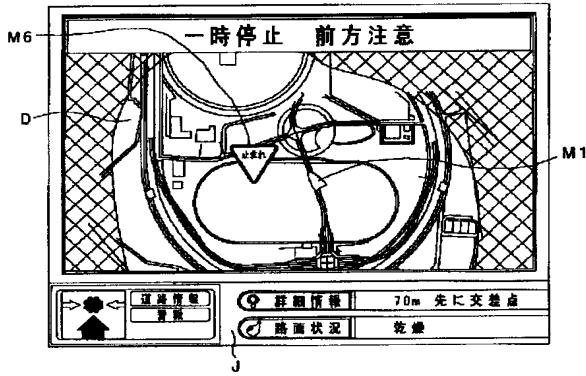
【図21】



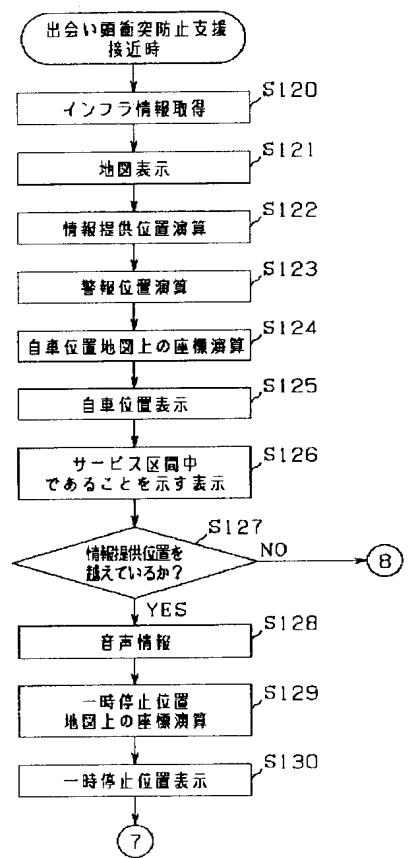
【図26】



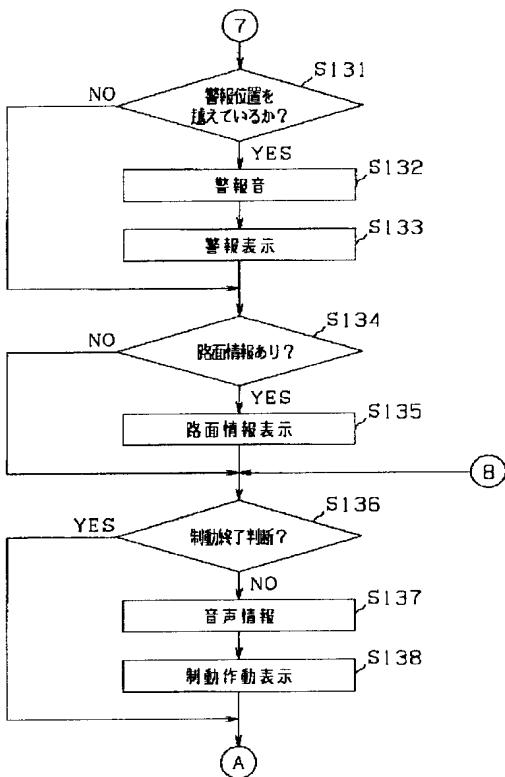
【図27】



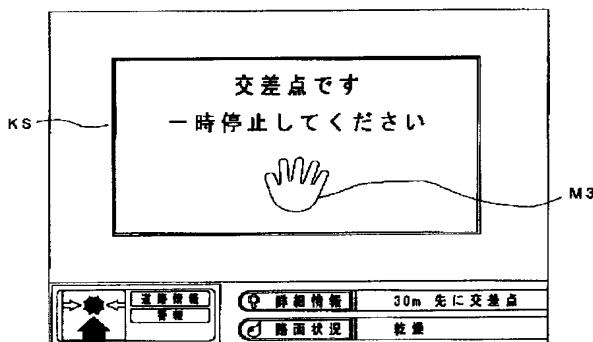
【図24】



【図25】



【図28】



フロントページの続き

(51) Int.C1.7

B 6 O R 21/00

識別記号

6 2 8

F I

B 6 O R 21/00

テーマコード (参考)

6 2 8 C

6 2 8 B

21/01

G O 8 B 21/00

21/01

G O 8 B 21/00

J

G O 8 G 1/0969

1/16

G O 9 B 29/00

29/10

G O 8 G 1/0969

1/16

D

G O 9 B 29/00

A

29/10

A

F ターム(参考) 2C032 HC24 HC27 HC31 HD03 HD04
2F029 AA02 AB11 AC02 AC09 AC13
AC18
5C086 AA47 BA22 CA21 CB27 DA40
EA45 FA06 FA18
5H180 AA01 BB02 BB04 CC24 FF22
FF32 LL01 LL07 LL08 LL09
LL15